إنتاج الذرة السكرية



أ. د. أحمد عبدالمنعم حسن



أ. د. أحمد عبدالمنعم حســــــن

الأستاذ بكلية الزراعة – جامعة القاهرة

نشرة إرشادية أعدت عن طريق شركة وادى النيل للتنمية الزراعية لمشروع الشمس/ هيئة كير الدولية – مصر/هيئة المعونة الأمريكية.

Sweet Corn Production

Ahmed A. Hassan

Professor of Vegetable Crops, Faculty of Agriculture, Cairo University

An extension bulletin prepared by NVG for ELSHAMS Project, Care International-Egypt, USAID.

2005

إنتاج الذرة السكرية

الأصناف

تقسيم الأصناف

أولاً: التقسيم حسب طبيعة الصنف (هجين، أم مفتوح التلقيح)، و لون الحبوب، وموعد النضج

١ – أصناف هجين:

أ – الحبوب صفراء اللون:

(١) مبكرة جدًّا فى النضج (٦٥–٧٤ يومًا من الزراعة إلى الحصاد) .. كما فى الأصناف نورث ستار North Star، وسينيكا ٦٠–٢ Seneca 60 II، وسبرنج جولد Spring Gold.

(٢) مبكرة النضج (٧٥–٨٠ يومًا من الزراعة إلى الحصاد) . كما فى الأصناف نورثرن بلى Northern Belle، وكارمل كروس Carmelcross، وشوجر كنج Sugar King.

(٣) متوسطة النضج (٨١–٨٩ يومًا من الزراعة إلى الحصاد) .. كما فى جولد كب Gold Cup، وجولد إيجل Gold Eagle، وسينيكا أرو Seneca Arrow، وجوبولى Jubilee (أو جولدن جوبولى Golden Jubilee).

(٤) متأخرة النضج (٩٠ يومًا من الزراعة إلى الحصاد) .. كما فى الأصناف جولدن كروس Golden Cross، وأيوشيف Iochief، وشور كروب Shurecrop، وديب جولد Deep Gold، وسينيكا شيف Seneca Chief، وجولدن سِكيورتى Golden Security، وجولدن Golden.

ب – الحبوب بيضاء اللون .. كما فى سلفر كوين Silver Queen، وسنو درفت Snowdrift، وإفرجرين هيبرد Evergreen Hybrid.

جـ – الحبوب بيضاء وصفراء مختلطة معًا .. كما فى شوجر آندجولد Sugar and Gold، وهنى آند كريم Honey and Cream.

د – أصناف الشىّ (ذرة حقلية)، مثل: أزجرو فيفوريت Asgrow Favorite.

٢ – أصناف مفتوحة التلقيح Open-pollinated:

أ – الحبوب صفراء اللون، كما فى الصنف جولدن بانتام Golden Bantam (ينضج بعد ٧٠ يومًا من الزراعة).

ب – الحبوب بيضاء اللون .. كما فى الصنف كنترى جنتلمان Country Gentleman (ينضج بعد ١٠٠ يوم من الزراعة).

جـ – أصناف الشىّ (ذرة حقلية) .. مثل تكرز فيفوريت Tucker's Favorite.

وجدير بالذكر أن أصناف الذرة الشامية التى تستعمل كذرة سكرية (أصناف الشىّ) تعد أصنافًا "نصف

حلوة"، وهى لا تحتوى على أى من طفرات الذرة السكرية.

ثانيًا: التقسيم حسب الطفرات أو درجة الحلاوة

تتوفر ثلاثة طرز وراثية من الذرة السكرية تختلف فى نوعية الطفرات الإندوسبرمية التى تحملها، وهى:

١ — الذرة السكرية العادية (su)، وتتضمن الأصناف القياسية التى تزرع لأجل التصنيع وكثير من أصناف الاستهلاك الطازج، وتتراوح فيها نسبة السكر بين ٣٪، و ٥٪.

٢ — ذرة سكرية زائدة الحلاوة sugary enhanced: تحتوى على الجين se الذى يرفع محتوى السكر قليلاً، والحبوب غضة جدًّا.

٣ — ذرة سكرية شديدة الحلاوة super sweet: تحتوى على الجين sh 2 الذى يرفع محتوى السكر بمقدار ضعفين إلى ثلاثة أضعاف التركيز الطبيعى فى الأصناف القياسية (يتراوح بين ٧٪، و ١٠٪). يكون القوام هشّ (أو قَصِم crispy)، وليس كريميًّا مثلما يكون عليه الحال فى الفئتين السابقتين. وتزداد فى أصناف هذه المجموعة فترة التخزين بسبب بطء تحول السكر فيها إلى نشا بعد الحصاد. تكون الحبوب المكتملة التكوين أصغر حجمًا وأخف وزنًا، وأشد انكماشًا عن حبوب أصناف المجموعتين الأخريين.

الأصناف لهامة

إن أصناف الذرة السكرية كثيرة للغاية. وقد سبقت الإشارة إلى عديد من هذه الأصناف. وتختلف بطبيعة الحال الأصناف المزروعة فى مختلف مناطق الإنتاج؛ فمثلاً .. تنتشر فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية زراعة الأصناف: جولدن جوبولى Golden Jubilee، وجولدن كروس بانتام Golden Cross Bantam، وإلينويز إكسترا سويت، وبونانزا Bonanza، وبترسويت Butter Sweet، وإيرلى بلى Earlibelle، وميريت Merit، وهجين ٢٣٢٧ Hybrid 2327، وجوبولى Jubilee، وسلفر كوين Silver Queen، وفانجارد Vanguard.

ومن أصناف الذرة السكرية الهامة الأخرى – وجميعها من الهجن – ما يلى:

أولاً: أصناف سكرية عادية (su):

Golden Beauty
Vanella
Iochief
Spring Rush
Commander
Honey Bantam
سلسلة هجن هنى بانتام (ساكاتا)
الصفراء والبيضاء وذات اللونين
Jubilee (أو Golden Jubille)

Gold and Silver (ذو لونين)
Dandy (ذو لونين)
Honey and Cream (ذو لونين)

Golden Beauty
Concorde
Seneca Chief
Amador
Sundance

Merit
Challenger
Commander
Sundance
Harmony
Silver Queen (أبيض)
Double Taste (ذو لونين)

Silver Chief (أبيض)
Snowbelle (أبيض)

ثانيًا: أصناف شديدة الحلاوة (sh 2):

Signal
Lumidor
Landmark
Symphony
Lucy (أبيض)
Krispy King
Crisp 'N Sweet 710
Supersweet Jubilee
Sweetie 82
(يحتوى على sh 2، و su)
How Sweet It Is (أبيض)
Candle
Trophy
Zenith
Florida Sweet
Coctail (ذو لونين)
Sheba
Supersweet Jubilee
Zenith
Butterfruit
Even Sweeter (أبيض)
Aspen (أبيض)
Honey and Pearl (ذو لونين)

ثالثًا: أصناف قياسية محسنة (su، و se):

Precocious
Alpine (أبيض)
Sugar Snow (أبيض)
Sugar Bonus
Kandy King
Silverado (أبيض)

وقد جربت بنجاح فى مصر (فى محطة التجارب الزراعية لكلية الزراعة – جامعة القاهرة بالجيزة) زراعة الأصناف: جولدن كروس بانتام، وجولدن بيوتى هيبرد Golden Beauity Hybrid، وبيسر Pacer، وفكتورى جولدن Victory Golden، وفانجارد، وميريت، وجولدن فانسى Golden Fancy، ومدواى Midway. كانت الزراعة فى ١٠ مارس، وقد أعطت جميع الأصناف محصولاً جيدًا، وكان امتلاء الكيزان جيدًا. تميزت هذه الأصناف بلون الحبوب الأصفر، والطعم الجيد، وتراوح طول الكوز فيها من ١٣ سم فى الصنف جولدن بيوتى هيبرد إلى ١٩ سم فى معظم الأصناف الأخرى. وتميز الصنف جولدن بيوتى هيبرد بالتبكير فى النضج بنحو أسبوع عن الأصناف الأخرى.

تأثير العوامل الجوية

الحرارة

تعتبر الذرة السكرية من نباتات الجو الدافئ. يناسب إنبات البذور مجال حرارى يتراوح بين ٢١، و 27م. ولا يجب أن تنخفض حرارة التربة عن 13م، أو تزيد عن 35م، علمًا بأن إنبات البذور يستغرق حوالى ٢٠ يومًا فى حرارة 10م، بينما لا تزيد فترة الإنبات عن ٥ أيام فى حرارة 21م.

تكون الأصناف الفائقة الحلاوة أكثر حساسية لحرارة التربة المنخفضة (الأقل من 13م) عن الأصناف القياسية العادية.

نجد بعد اكتمال الإنبات أن الحرارة المنخفضة لا تؤثر فى نمو البادرات مثلما تؤثر فى نمو النباتات الأكبر

عمرًا، والتى تضرها الحرارة المنخفضة، حيث تحد من نموها.

تؤدى الحرارة العالية (أعلى من 35م) والرياح الحارة الجافة أثناء فترة التلقيح إلى سوء العقد، وعدم امتلاء قمة الكوز، كما أن لدرجة الحرارة السائدة أثناء النضج والحصاد تأثيرًا كبيرًا على إنتاج الذرة السكرية؛ نظرًا للازدياد الكبير فى تحول السكر إلى نشا عند ارتفاع درجة الحرارة؛ وهو ما قد يؤدى إلى تدهور نوعية المحصول قبل الانتهاء من حصاده.

الفترة الضوئية

تزهر النباتات بسرعة أكبر فى ظروف النهار القصير. ولا تزهر معظم أصناف المناطق الاستوائية فى صيف المناطق الباردة إلاّ عندما تقل الفترة الضوئية إلى ١٣ أو ١٢ ساعة.

كذلك فإن الفترة الضوئية القصيرة جدًّا (٨ ساعات)، مع الحرارة الأقل عن 20م يمكن أن تؤخر الإزهار.

وتحفز الفترة الضوئية الطويلة استمرار النمو الخضرى لفترة أطول قبل الإزهار؛ مما يزيد من قدرة النبات على تمثيل الغذاء.

ظاهرة الزينيا وعزل حقول الذرة السكرية

ظاهرة الزينيا

لحبوب اللقاح تأثير كبير على نوعية الحبوب فى الذرة السكرية؛ وذلك لأنها تؤثر على خصائص إندوسبرم الحبة الذى يحتوى على السكريات المرغوبة، ويعرف ذلك التأثير بـ "الزينيا" xenia. فإذا كانت حبة اللقاح من حقل ذرة شامية مجاور .. تكونت حبوب نشوية فى كيزان الذرة السكرية، وإذا كان صنف الذرة السكرية أبيض اللون، ولقح بحبوب لقاح من صنف أصفر .. تكونت حبوب صفراء اللون؛ ولهذا السبب يجب عدم زراعة الذرة السكرية بالقرب من حقول الذرة الشامية إذا توافق موعد الإزهار فيهما.

أهمية العزل

يعد العزل ضروريًّا للمحافظة على لون الإندوسبرم وصفات جودة الحبة من حيث القوام ومحتواها من السكريات.

ونظرًا لأن وجود حبوب مختلفة اللون فى الكوز يعد أمرًا واضحًا غير مرغوب فيه، لذا .. ينبغى توفير مسافة عزل لا تقل عن ٧,٥ مترًا بين الأصناف البيضاء الحبوب والأصناف الملونة. كذلك فإن توفير عزل زمانى قدره أسبوعين فى موعد ظهور الحريرة قد يكون كافيًا، ولكنه أقل كفاءة من العزل المكانى.

أما المحافظة على صفات جودة الحبة فإنه يتطلب ما يلى:

١ — عزل الطرز فائقة الحلاوة وغيرها من الطرز الجديدة عن طرز الذرة السكرية القياسية حسب المسافات المبينة فى الجدول التالى.

٢ — قد يكفى وجود ٢–٤ خطوط حدودية حول الأصناف المراد عزلها لأجل الحد من التلوث بحبوب اللقاح

غير المرغوب فيها.

يجب عزل الذرة السكرية الـ sh2 ليس فقط عن الذرة الحقلية، ولكن كذلك عن كل من الطرازين su1، و se1 من الذرة السكرية، ذلك لأن التلقيح الخلطى مع الطرازين الأخيرين يترتب عليه تكوين حبوب نشوية (كحبوب الذرة الحقلية)؛ لأن تلك الحبوب لا تكون أصيلة فى أى من الجينين sh2 أو su1. ويلزم للعزل توفير مسافة لا تقل عن ٥٠–٧٥م، ولكن مسافة العزل يمكن أن تقل عن ذلك عند قلة الرياح فى منطقة الزراعة، أو إذا ما أحيط الحقل بخطوط من الذرة السكرية التى يستغنى عن محصولها كخضر.

ونظرًا لأن جميع طرز الـ se1 تكون أصيلة ومتنحية فى الجين su1 .. فإن عزلها عن الذرة السكرية العادية su1 لا يكون ضروريًّا، على الرغم من أن تحقيق الحد الأقصى لمزايا الجين se1 يتطلب حدوث التلقيح بحبوب لقاح تحمل الجين se1 كذلك. وكما هو الحال مع الطراز الـ su1 .. فإن التلقيح الخلطى للطراز se1 بلقاح من الطراز sh2 يترتب عليه تكوين حبوب نشوية.

احتياجات العزل

تقسم أصناف الذرة – حسب احتياجات العزل إلى ست مجموعات رئيسية، كما يلى:

١ – المجموعة الأولى:

تشمل هذه المجموعة أصناف الذرة الشامية، وهى لا تحتوى على أى طفرات إندوسبرمية.

٢ – المجموعة الثانية أ:

تتضمن هذه المجموعة أصناف الذرة السكرية القياسية التى تحتوى إلى الجين su فقط بحالة أصيلة، ومن أمثلتها الأصناف: Jubilee (أصفر)، و Double Sweet (ذات لونين)، و Silver Queen (أبيض).

٣ – المجموعة الثانية ب:

تتضمن هذه المجموعة أصناف الذرة السكرية التى تحتوى على الجين su بحالة أصيلة، ومعه الجين sugary enhancer (أى se) بحالة أصيلة أو خليطة (وهى التى تعرف بطراز EH)، ومن أمثلتها الأصناف: Kandy Korn EH (أصفر)، و Miracle (أصفر)، و D'Artagan (ذو لونين)، و Bell Calico (ذو لونين)، و Silverado (أبيض).

٤ – المجموعة الثانية جـ:

تتضمن هذه المجموعة أصناف الذرة السكرية التى تحتوى على الجين su بحالة أصيلة، ومعه الجين sh2 بحالة أصيلة أو خليطة، والتى تعرف بطراز Sweet Gene hybrid أو باسم Synergistics، ومن أمثلتها Sugar Loaf (أصفر).

٥ – المجموعة الثالثة أ:

تتضمن هذه المجموعة الأصناف التى تعرف بالأسماء: Shrunken 2، و Supersweets، و Xtra-Sweet، وهى تحتوى على الجين sh-2 فقط بحالة أصيلة، ومن مثلتها الأصناف: Crisp 'N Sweet 710 (أصفر)، و Honey and Pearl (ذو لونين)، و How Sweet It Is (أبيض).

٦ – المجموعة الثالثة ب:

تتضمن هذه المجموعة الأصناف التى تحتوى على الجين sh2 بحالة أصيلة ومعه الجين su بحالة خليطة، وتعرف باسم Improved supersweet، ومن أمثلتها الصنف Sweetie (أصفر).

ويوضح الجدول التالى مسافات العزل الموصى بها بين مختلف مجموعات الذرة، ويجب اعتبار الذرة الفيشار كمجموعة عزل إضافية تعزل عن جميع المجموعات الأخرى بما لا يقل عن ٧٥ م، ومع ضرورة عزل الأصناف ذات الحبوب البيضاء بمسافة ٧٥ م عن جميع الأصناف الأخرى.

مسافات العزل الموصى بها بين مختلف مجموعات الذرة.

المجموعة	مسافة العزل بالمتر عن مجموعات الذرة					
	١	٢أ	٢ب	٢جـ	٣أ	٣ب
١	صفر	٧٥	٧٥	٧٥	٧٥	٧٥
٢أ	٧٥	صفر	١٥	١٥	٧٥	٧٥
٢ب	٧٥	١٥	صفر	١٥	٧٥	٧٥
٢جـ	٧٥	١٥	١٥	صفر	٧٥	٧٥
٣أ	٧٥	٧٥	٧٥	٧٥	صفر	١٥
٣ب	٧٥	٧٥	٧٥	٧٥	١٥	صفر

يلاحظ أن مسافة العزل الموصى بها بين المجموعات الأولى والثانية والثالثة هى ٧٥ مترًا حينما يُحدث التلقيح الخلطى تغيرات فى الطعم، والقوام، ومحتوى النشا تجعل الحبوب مماثلة لحبوب الذرة الحقلية.

كذلك يوصى بمسافة عزل ١٥ مترًا حينما لا يكون التلقيح الخلطى شديد التأثير على صفات الحبة، وإنما يتسبب فقط فى إحداث تغيرات فى الطعم والقوام ومحتوى النشا تجعل الحبوب مماثلة لحبوب الذرة السكرية العادية.

طرق العزل

يكون العزل إما مكانيًا، وإما زمانيًا.

العزل المكانى

يتحقق العزل المكانى بتوفير مسافة عزل لا تقل عن ٧٥م، ولا تزيد عن ١٨٠م، علمًا بأن نسبة التلقيح الخلطى تنخفض إلى ١٪ (٤ حبوب بكل كوز) عند مسافة ٣٠ م.

وتجب مراعاة ما يلى:

١ – زراعة الأصناف فائقة الحلاوة (المجموعة الثالثة) فى مهب الرياح السائدة، بينما تزرع بعدها جميع الطرز الأخرى.

٢ – إزالة النورة المذكرة بالأصناف القياسية العادية بعد تحولها إلى اللون البنى وقبل إزهار الأصناف فائقة الحلاوة القريبة منها، إلا أن ذلك الإجراء قد يكون له مردود سلبى على محصول الصنف الذى إزيلت نوراته

المذكرة.

٣ – يمكن فى الزراعات الصغيرة المتتالية زراعة كل أصناف مجموعة العزل الواحدة معًا فى قطعة تبعد ٧٥ م عن أى قطعة أخرى تضم زراعات صغيرة متتالية من مجموعة عزل أخرى.

العزل الزمانى

يتحقق العزل الزمانى بتوفير مدة ٢–٣ أسابيع تفصل بين مجموعات العزل المختلفة فى وقت التلقيح، ولكن يراعى فى ذلك الأمر ما يلى:

١ – لا يكون الفصل الزمانى قائمًا على الزراعة فى تواريخ محددة سلفًا، وإنما على أساس مرحلة النمو التى وصلت إليها الزراعة السابقة، أو الوحدات الحرارية المتجمعة. كذلك يؤخذ فى الاعتبار المدة التى تلزم لنضج المحصول فى مختلف الأصناف من واقع كتالوجات شركات إنتاج البذور. وإذا ما تساوت الأصناف المراد عزلها عن بعضها البعض فى مواعيد نضجها، فإن الزراعة التالية تجرى بعد أن تكمل نباتات الزراعة السابقة تكوين ثمانى أوراق على الأقل.

٢ – لتحقيق فصل زمانى مدته ٢–٣ أسابيع يتعين أن يكون إنبات البذور متجانسًا، وإلاّ تسببت النباتات التى تتأخر فى الإنبات من الزراعات السابقة فى مشاكل عند إزهارها.

٣ – يفيد التخلص من النمو القمى للزراعة السابقة قبل ظهور الحريرة فى الزراعة التالية مباشرة .. يفيد ذلك فى زيادة كفاءة العزل الزمانى. ومن المهم إعطاء عناية خاصة لأجل التخلص من النمو القمى فى النباتات المتأخرة الإزهار والخلفات، وخاصة فى العشرين خطًّا المجاورة للزراعة التالية.

اختيار شكل حقل الزراعة

لشكل الحقل تأثير كبير على محصول الذرة السكرية، ودرجة امتلاء الكيزان بها؛ نظرًا لأن التلقيح يحدث بشكل أفضل فى الحقول المربعة الشكل عما فى الحقول المستطيلة. ويزداد التأثير وضوحًا فى المساحات الصغيرة التى تأخذ فيها الحقول المستطيلة شكل شريط ضيق من الأرض. ولنفس السبب .. فإنه لا فائدة ترجى من زراعة الذرة السكرية على القنوات والبتون محملاً على محاصيل الخضر الأخرى.

التقاوى وإعدادها للزراعة

كمية التقاوى

تتكاثر الذرة السكرية بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة. يحتوى كل كيلوجرام واحد من البذور على ٤٢٠٠–٦٣٠٠ بذرة، وتلزم لزراعة الفدان نحو ٨ كجم من البذور فى الزراعات المبكرة حينما يكون الإنبات رديئًا بسبب انخفاض درجة حرارة التربة، و ٥–٦ كجم فى الزراعات التالية فى الجو الدافئ. وتزداد كمية التقاوى عن هذه الحدود إذا كان الصنف كبير الحبوب بطبيعته.

إعداد التقاوى للزراعة

مشكلة ضعف الإنبات

تعتبر بذور الذرة السكرية أكثر قابلية للإصابة بالعفن فى التربة عن الذرة الشامية، خاصة عندما تكون الزراعة

فى أرض باردة ورطبة؛ لذا .. فإنه تفضل معاملتها بأحد المطهرات الفطرية، مثل: الثيرام لوقايتها من العفن. وتزداد مشكلة عفن البذور سوءًا فى حالة زراعة الأصناف التى ترتفع بها نسبة السكر (sh2)؛ نظرًا لأن بذورها تكون غالبًا منكمشة وخفيفة الوزن.

يؤدى انخفاض حرارة التربة إلى بطء إنبات البذور، وقد تموت البذور بفعل نشاط الكائنات المرضة قبل أن تتمكن من الإنبات. وحتى إذا تمكنت البذور من الإنبات فإن طول فترة تعرضها للحرارة المنخفضة (بين ١٠، و 15م) يقلل كثيرًا من قوة نمو البادرات بعد بزوغها من التربة.

وسائل علاج مشكلة ضعف الإنبات

تعالج مشاكل إنبات الحبوب الـ se1، والـ sh2 بمراعاة ما يلى:

١ – تجفيف الحبوب ببطء بعد حصادها.

٢ – تداول الحبوب برفق لتقليل حدوث التشققات بها.

٣ – معاملة الحبوب بالمطهرات الفطرية وبالمعاملات الأخرى.

٤ – الزراعة غير العميقة.

٥ – تجنب الزراعة فى التربة الباردة.

طريقة الزراعة

تكون الزراعة على خطوط بعرض ٧٠–٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩–١٠ خطوط فى القصبتين) فى جور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٢٠–٢٥ سم، وعلى عمق ٣–٥ سم، مع زراعة بذرتين بكل جورة.

وتتراوح الكثافة النباتية المناسبة بين ٢٠ ألف، و ٢٥ ألف نبات للفدان فى الزراعات المخصصة للاستهلاك الطازج عند الرغبة فى إنتاج كيزان كبيرة الحجم، وبين ٢٦ ألف، و ٢٧ ألف نبات للفدان فى الزراعات المخصصة للتصنيع.

تكون الزراعة فى الثلث العلوى من الميل الجنوبى أو الشرقى للخطوط ويراعى ضغط التربة جيدًا حول البذور بعد الزراعة.

تفضل فى الأراضى الثقيلة إما الزراعة بالطريقة الحراثى (الزراعة فى أرض مستحرثة أى بها حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية)، وإما بالطريقة العفير (الزراعة فى تربة جافة وإجراء الرى بعد الزراعة مباشرة)، مع عدم رى الحقل قبل اكتمال الإنبات كلما كان ذلك ممكنًا.

مواعيد الزراعة

يمكن زراعة الذرة السكرية من بداية شهر مارس إلى آخر مايو، ثم من بداية أغسطس إلى بداية سبتمبر. ولا تجوز زراعة مساحة كبيرة من الحقل فى موعد واحد، لأن ذلك يتطلب حصادها فى فترة زمنية قصيرة، وهو ما تترتب عليه مشاكل فى الحصاد والتسويق، خاصة إذا كان الحصاد فى جو حار. ويفضل تقسيم المساحات

الكبيرة — المراد زراعتها — إلى مساحات أصغر تزرع فى مواعيد متتالية.

عمليات الخدمة

الخف والترقيع

تجرى عمليتا الخف (عندما تكون النباتات بطول ٢٠ سم) والترقيع عند الضرورة بحيث تكون المسافة بين النبات والآخر من ٢٠–٢٥ سم.

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

يجرى العزق للتخلص من الحشائش، وتغطية السماد، والترديم على النباتات حتى تصبح فى منتصف الخط. ويمكن أن تكون العزقة الأولى عميقة لتفكيك التربة، إلاّ أن العزقات التالية يجب أن تكون سطحية حتى لا تؤدى إلى تقطيع الجذور، ويتوقف العزق عادة حينما تصل ساق النبات إلى نصف طولها الطبيعى.

الرى

تعتبر الذرة السكرية من أكثر محاصيل الخضر استجابة للرى الجيد المنتظم. ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية فى أية مرحلة من النمو إلى نقص المحصول، ولكن أحرج المراحل وأكثرها تأثرًا بنقص الرطوبة، هى فترة ظهور الحريرة وامتلاء الحبوب؛ إذ يؤدى نقص الرطوبة أثناء ظهور الحريرة إلى سوء التلقيح، وعدم امتلاء قمة الكوز، بينما يؤدى نقص الرطوبة — بعد ذلك — أثناء امتلاء الحبوب إلى نقص حجم الكوز، وكمية المحصول ونوعيته.

ومن الأعراض المميزة لنقص الرطوبة الأرضية التفاف الأوراق طوليًّا، ولكن ذلك قد يحدث حتى مع توفر الرطوبة حينما تكون الحرارة شديدة الارتفاع.

ويجب عدم السماح بانخفاض الرطوبة الأرضية عن ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية.

التسميد

تُسَمَّد الذرة السكرية عادة بنحو ٥٠–٧٥ كجم نيتروجينًا، و ٣٠–٤٥ كجم فوسفور، و ٣٠–٥٠ كجم بوتاسيوم للفدان فى مختلف أنواع الأراضى، حيث تزيد الكميات المستعملة فى الأراضى الفقيرة وفى الزراعات المبكرة فى الربيع.

يضاف ثلث كمية النيتروجين وكل الفوسفور والبوتاسيوم عند الزراعة بالقرب من البذور، ويجرى ذلك آليًّا فى عملية واحدة، حيث يضاف السماد على مسافة نحو ١٠–١٥ سم من خط الزراعة، وعلى عمق ١٥ سم. وتضاف الكمية المتبقية من الآزوت على دفعتين: تكون الأولى عندما يبلغ طول النبات حوالى ٢٠ سم، والثانية فى بداية مرحلة ظهور النورة المذكرة. وتجدر الإشارة إلى أن نقص النيتروجين — خلال هذه المرحلة — قد يؤدى إلى عدم امتلاء قمة الكوز بشكل جيد.

وقد جرت العادة على إضافة كميات صغيرة من الأسمدة الآزوتية والفوسفاتية قريبًا من البذور، حيث تبعد عنها بمسافة ٥ سم جانبيًّا و ٥ سم إلى أسفل؛ وذلك بهدف توفير هذين العنصرين للبادرة النامية بعد إنبات البذور مباشرة؛ مما يحفزها للنمو فى الأراضى الباردة الرطبة، وفى الوقت ذاته يكون السماد المضاف بعيدًا بالقدر الكافى عن البذور فلا يضر بها.

إزالة الخلفات

ينمو عدد قليل من الخلفات من البراعم التى توجد فى قاعدة النبات، وتتشابه الذرة السكرية فى هذا الشأن مع الذرة الشامية. ويزيد عدد الخلفات المتكونة عند توفر الرطوبة الأرضية، والأسمدة — خاصة الأسمدة الآزوتية — وعند نقص كثافة الزراعة، ونادرًا ما تنتج هذه الخلفات كيزانًا تصلح للتسويق.

وقد كان الاعتقاد السائد هو أن إزالة هذه الخلفات تؤدى إلى التبكير فى النضج، وزيادة المحصول، وحجم الكيزان، إلا أن ذلك لم يمكن إثباته تجريبيًّا، بل إن بعض الدراسات التى أجريت على هذا الموضوع أثبتت أن لإزالة الخلفات تأثيرًا سلبيًّا على المحصول دون أن تؤثر على التبكير فى النضج أو حجم الكيزان المنتجة، ولم يكن لموعد إزالة الخلفات دور فى هذا الشأن.

ويعتقد أن التأثير السلبى لإزالة الخلفات على المحصول مرده إلى ما يحدثه من تكسير للساق، ورقاد للنباتات، وقد وجد أن إزالة الأوراق السفلى للنبات أدت إلى تقليل عدد الخلفات المتكونة، علمًا بأن هذه الأوراق لا يصل إليها ضوء كاف لكى تقوم بعملية البناء الضوئى على الوجه الأكمل، كما أنها تكون أقل نشاطًا من الأوراق الحديثة العلوية.

الحصاد

تتراوح الفترة من الزراعة إلى الحصاد بين ٧٠ و ١١٠ يومًا فى معظم الأصناف المبكرة. ويصعب على الشخص غير المجرب — عادة — تحديد مرحلة النضج المناسبة للحصاد دون إزالة الأوراق المغلفة للكوز، وفحص الحبوب. والمتبع — عادة — هو فحص عدة كيزان بين آونة وأخرى، مع اقتراب الحقل من مرحلة النضج المناسبة للحصاد.

علامات مرحلة التكوين المناسبة للحصاد

إن من أهم علامات وصول الكوز إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد .. بلوغه أقصى حجم له (وهو ما يتوقف على الصنف)، والتفاف الأوراق المغلفة حوله جيدًا، وبدء جفاف الحريرة، واكتمال تكوين الحبوب، وإذا ثقبت .. فإنه يخرج منها سائل لبنى المظهر، بينما يكون السائل مائيًّا رقيقًا قبل هذه المرحلة، وتخرج من الحبوب مادة عجينية رقيقة فى الأطوار التالية. ويلزم — بطبيعة الحال — الاكتفاء بعلامات النضج الخارجية — فقط — بعد أن يكتسب العمال القائمون بعملية الحصاد خبرة فى هذا الأمر. ويلاحظ أن التأخير فى الحصاد عن طور النضج اللبنى يتبعه تحول النشا إلى سكر، وصلابة قشرة الحبة، ثم تحول الحبة — سريعًا — إلى الطور العجينى المبكر، ثم الطور العجينى.

وتصل الكيزان إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد – عادة – بعد ٢–٣ أسابيع من بروز النورات المذكرة فى الجو الدافئ، وبعد ٤–٥ أسابيع فى الجو المائل إلى البرودة، علمًا بأن بروز النورات المذكرة يكون عادة قبل خروج الحريرة بنحو ٣–٤ أيام. ويمكن القول – عامة – إن كيزان الذرة السكرية تكون جاهزة للحصاد بعد نحو ١٨–٢٤ يومًا من ظهور الحريرة حسب درجة الحرارة السائدة.

طرق الحصاد

يكون الحصاد إما يدويًا، أو آليًا، ويجرى الحصاد اليدوى ٢–٣ مرات على مدى ٤–١٠ أيام للحقل الواحد، أما الحصاد الآلى .. فيجرى مرة واحدة لكل الحقل.

يجرى الحصاد اليدوى قصفًا بثنى الكوز إلى أسفل، ولكن دون الإضرار بالساق الرئيسية للنبات التى يجب أن تستمر فى النمو لحين حصاد الكوز أو الكيزان الأخرى التى يحملها النبات إن وجدت.

المحصول

يقدر متوسط محصول الذرة السكرية لأجل التصنيع بنحو ٩ أطنان للفدان، بينما قد يبلغ المحصول الجيد ١٤ طنًا، ويقل محصول الاستهلاك الطازج عن ذلك.

التداول

تفقد الذرة السكرية جزءًا كبيرًا من محتواها من السكر سريعًا بعد الحصاد، وتزداد سرعة الفقد بارتفاع درجة الحرارة .. فيكون الفقد فى حرارة 10°م ثلاثة أمثال الفقد فى حرارة الصفر المئوى، ويرتفع الفقد إلى ستة أمثال فى حرارة 20م، وإلى ١٢ مثلاً فى حرارة 30م، و ٢٤ مثلاً فى حرارة 40°م. ولذا .. فإن الحصاد يجب أن يجرى فى الفترات التى تنخفض فيها درجة الحرارة فى الصباح الباكر.

يجب أن تجرى جميع عمليات التداول بسرعة كبيرة بعد الحصاد مباشرة حتى لا تتدهور نوعية المنتج؛ فينقل المحصول بسرعة إلى محطة التعبئة، ويلى ذلك تبريده – أوليًا – بشكل جيد إلى 10°م أو أقل من ذلك فى خلال ساعة واحدة، ثم فرزه وتدريجه، ثم تعبئته وتخزينه أو تسويقه. يجرى التبريد الأولى بطريقة الرش بالماء البارد. كما يجب التخلص من ساق الكوز الطويلة، وكذلك تقليم أوراق الكوز الخارجية الطويلة فى نهاية الكوز؛ لأنها تستنفذ الماء من الحبوب، وتُحدث فيها بعض الانكماش. ويكون الانكماش فى الحبوب غير مقبول إذا وصلت نسبة الفقد الرطوبى إلى ٢٪.

يجرى التبريد الأولى بطريقة الرش بالماء البارد، ثم يتم الفرز لاستبعاد الكيزان غير الممتلئة، والصغيرة الحجم، والزائدة النضج، والمصابة بالديدان. وقد تجرى عملية الفرز قبل عملية التبريد الأولى إذا كان الجو معتدل الحرارة عند الحصاد.

يكون التبريد بالماء المثلج سريعًا حيث تكفى ١٣ دقيقة فقط على °٥,٥م لخفض الحرارة فى مركز القولحة من ١٨ إلى 11°م، بينما يستغرق ذلك القدر من التبريد نحو ٥ ساعات فى الغرف الباردة على 4°م، إلا أن إضافة الثلج المجروش إلى عبوات الحقل قبل نقلها إلى الغرف المبردة يفيد فى إسراع التبريد والمحافظة على جودة

الحبوب.

يعبأ المحصول بعد ذلك فى صناديق خشبية أو بلاستيكية، تبلغ سعة كل منها من ٧–١١ كجم، وتوضع الصناديق فى المخازن، أو فى الشاحنات لنقلها إلى الأسواق. ويستمر التبريد فى الشاحنات بقذف كميات كبيرة من الثلج المجروش — إلى قطع صغيرة — على الطبقة العليا من العبوات، ويحدث التبريد عندما يتساقط الثلج ويذوب، حيث يتخلل الماء المثلج طبقات المحصول المعبأ فى الصناديق. ويمكن إجراء عملية التبريد الأولى بطريقة التفريغ، ويلزم فى هذه الحالة رش المنتج بقليل من الماء قبل تعريضه للتفريغ.

التخزين

إن أفضل الظروف لتخزين الذرة السكرية هى حرارة الصفر المئوى، ورطوبة نسبية من ٩٥–٩٨٪. وتفضل إضافة الثلج المجروش على قمة صناديق التعبئة. يحتفظ محصول الذرة بحالته بصورة جيدة تحت هذه الظروف لمدة ٤–٨ أيام، إلا أنه يفقد جزءًا من حلاوته. أما فى حرارة 10ْم، فإن الذرة السكرية لا تحتفظ بجودتها لأكثر من يومين.

وجدير بالذكر أنه بعد عدة أيام من التخزين تنخفض نسبة السكر فى الأصناف القياسية من نحو ٣–٥٪ إلى حوالى ٢–٣٪، بينما يكون الانخفاض فى الأصناف الفائقة الحلاوة (sh2) — تحت نفس الظروف — من ٧–١٠٪ إلى ٥–٦٪.

الأمراض والآفات ومكافحتها

الأمراض

إن من أهم الأمراض التى تصيب الذرة السكرية، ما يلى:

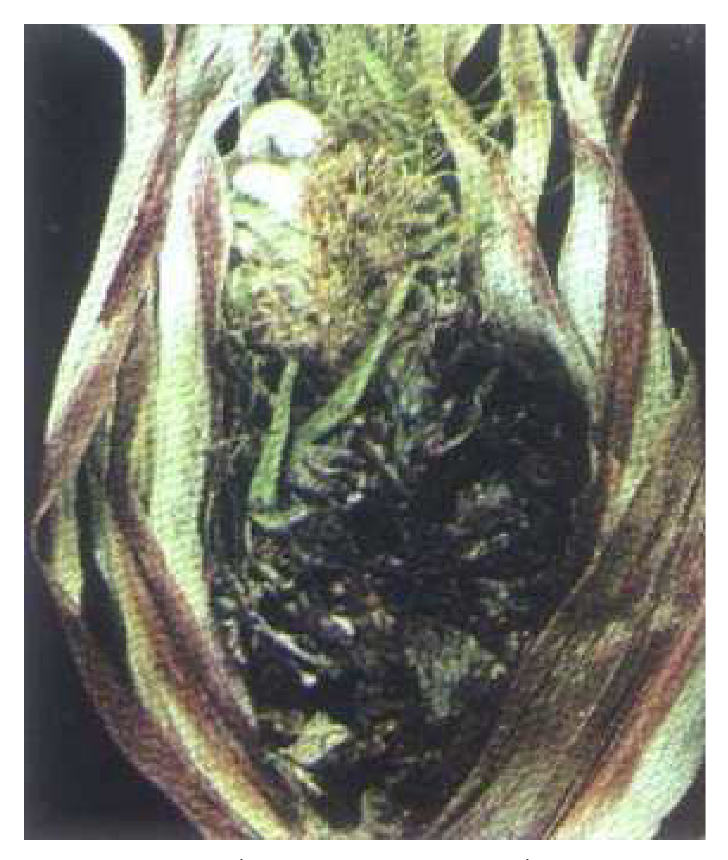
المرض	وسائل المكافحة
عفن الكوز الفيوزارى	زراعة الأصناف المقاومة
التفحم	اتباع دورة زراعية
أعفان الساق	زراعة الأصناف المقاومة
لفحة هلمنثوسبوريم	الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة، مثل الدياثين م ٤٥
الصدأ العادى	زراعة الأصناف المقاومة
فيرس موزايك الذرة	زراعة بذور معتمدة خالية من الفيرس
فيرس تخطيط الذرة	مكافحة نطاطات الأوراق التى تنقل الفيرس



أعراض الإصابة بالتفحم.



أعراض الإصابة بالتفحم العادى.



أعراض الإصابة بتفحم الــرأس.



صورة مكبرة لأعراض الإصابة بصدأ الذرة الجنوبى.



أعراض الإصابة بصدأ الذرة العادى (جراثيم حمراء وسوداء).



أعراض الإصابة بصدأ الذرة العادى (جراثيم حمراء).



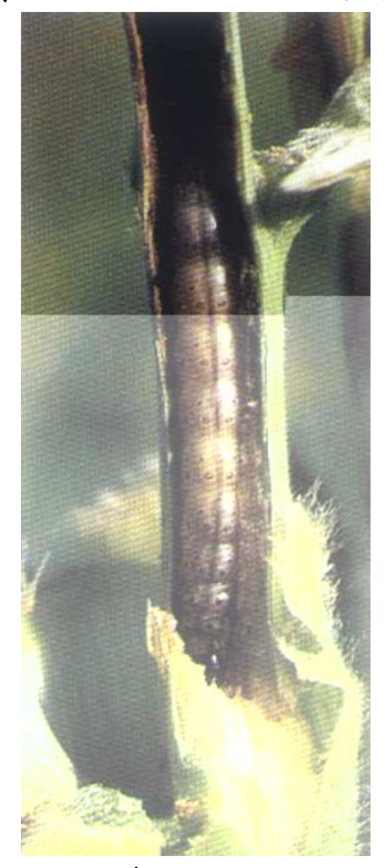
أعراض الإصابة بلفحة الأوراق.

الحشرات

تصاب الذرة السكرية بعدد كبير من الحشرات، والتى من أهمها: دودة القصب الكبيرة، ودودة القصب الصغيرة (الدوارة)، وحفار ساق الذرة الأوروبى، ومنّ أوراق الذرة، وبق القصب الدقيقى، ودودة ورق القطن، والدودة الخضراء، والدودة القارضة، ودودة كيزان الذرة (أو دودة لوز القطن أو دودة ثمار الطماطم).



أعراض الإصابة بحفار ساق الذرة الأوروبى.



حفار ساق الذرة الأوروبى.